

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 2 0 5 1 0 8

(43) 公開日 平成9年(1997)8月5日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L	21/56		H 0 1 L	21/56 R
	23/28			23/28 Z
	23/29			23/30 R
	23/31			B

審査請求 未請求 請求項の数 5

F D

(全 7 頁)

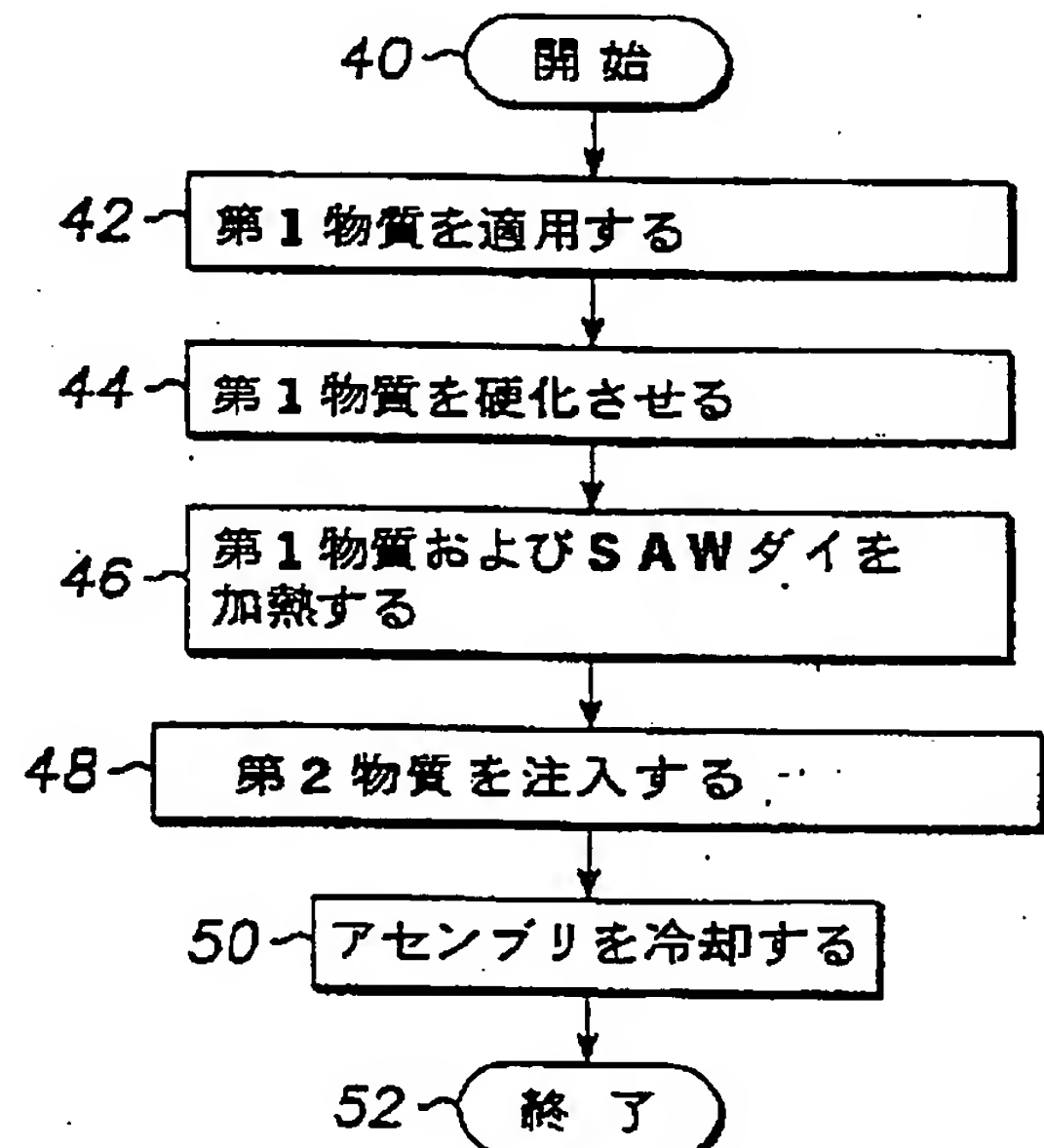
(21) 出願番号	特願平8-353599	(71) 出願人	390009597 モトローラ・インコーポレイテッド MOTOROLA INCORPORATED アメリカ合衆国イリノイ州シャンバーグ、 イースト・アルゴンクイン・ロード1303
(22) 出願日	平成8年(1996)12月17日	(72) 発明者	マイケル・ジョン・アンダーソン アメリカ合衆国アリゾナ州フェニックス、 イースト・ロックレッジ・ロード2433
(31) 優先権主張番号	578801	(72) 発明者	ゲリー・カール・ジョンソン アメリカ合衆国アリゾナ州テンピ、イース ト・ジェミニ・ドライブ2015
(32) 優先日	1995年12月26日	(74) 代理人	弁理士 大貫 進介 (外1名)
(33) 優先権主張国	米国 (U S)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 微小電子素子パッケージおよび方法

(57) 【要約】

【課題】 微小電子素子 (10) をパッケージングする方法 (38) およびこの方法 (38) によってパッケージされた素子 (10) を提供する。

【解決手段】 方法 (38) は、微小電子素子 (10) の活性面上に第1物質 (16) を設ける段階 (42) を含む。第1物質は、第1の温度膨張係数を有する。また、方法 (38) は、微小電子素子 (10) および第2物質 (16) を所定の第1温度まで加熱する段階 (46) と、微小電子素子 (10) および第1物質 (16) 周囲に第2物質 (20) を成型する段階も含む。第2物質は、第1物質 (16) よりも低い第2の温度膨張係数を有する。第1物質 (16)、第2物質 (20) および微小電子素子 (10) を冷却する最終段階 (50) によって、パッケージされた微小電子素子 (10) が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】微小電子素子 (10) をパッケージングする方法 (38) であって：前記微小電子素子 (10) の活性面上に第 1 物質 (16) を設ける段階 (42)；前記微小電子素子 (10) および前記第 1 物質 (16) 周囲に第 2 物質 (20) を成型する段階であって、前記第 1 物質 (16) よりも低い第 2 温度膨張係数を有する前記第 2 物質 (20) を成型する前記段階；および前記第 1 物質 (16)、前記第 2 物質 (20)、および前記微小電子素子 (10) を冷却し、パッケージされた微小電子素子 (30) を形成する段階；から成ることを特徴とする方法 (38)。

【請求項 2】請求項 1 の方法 (38) によってパッケージされた周波数選択素子 (10)。

【請求項 3】微小電子素子パッケージ (30) であって：微小電子素子 (10) 上に配された第 1 物質 (16) であって、ジメチル・シロキサンから成り、1℃当たり 100 ppm 以上の温度膨張係数を有する前記第 1 物質 (16)；および前記第 1 物質 (16) および前記微小電子素子 (10) 上に配された第 2 物質 (20) から成り；前記第 2 物質 (20) は、ノボラック・エポキシ、ポリエステル、フェノール系、液晶ポリマ、ポリテトラフルオロエチレン、ポリアリルエチルケトン、およびポリイミドから成る群から選択され、前記微小電子素子 (10) は、ニオブ酸リチウム、タンタル酸リチウム、シリコン、クォーツまたは砒化ガリウムから成る群から選択された基板を含む、ことを特徴とする微小素子パッケージ (30)。

【請求項 4】無線機 (90) における微小電子素子パッケージ (30) であって：微小電子素子 (10) 上に配された第 1 物質 (16) であって、ジメチル・シロキサンから成り、1℃当たり 100 ppm 以上の温度膨張係数を有する前記第 1 物質 (16)；および前記第 1 物質 (16) および前記微小電子素子 (10) 上に配された第 2 物質 (20) から成り；前記第 2 物質 (20) は、ノボラック・エポキシ、ポリエステル、フェノール系、液晶ポリマ、ポリテトラフルオロエチレン、ポリアリルエチルケトン、およびポリイミドから成る群から選択され、前記微小電子素子 (10) は、ニオブ酸リチウム、タンタル酸リチウム、シリコン、クォーツまたは砒化ガリウムから成る群から選択された基板を含む、ことを特徴とする微小素子パッケージ (30)。

【請求項 5】微小電子素子 (10) をパッケージングする方法 (38) であって：前記微小電子素子 (10) の活性面上に、第 1 温度膨張係数を有する第 1 物質 (16) を設ける段階 (42)；前記第 1 物質 (16) を処理し (44)、前記第 2 物質への接着力を強化する段階であって、前記第 1 物質 (16) を紫外線放射光線に露出させることを含む前記処理段階 (44)；前記微小電子素子 (10) および前記第 1 物質 (16) を、100

ないし 250℃の範囲の所定の第 1 温度まで加熱する段階 (46)；前記微小電子素子 (10) および前記第 1 物質 (16) 周囲に、第 2 物質 (20) を成型 (48) する段階であって、前記第 1 物質 (16) よりも低い第 2 温度膨張係数を有する前記第 2 物質 (20) を成型する前記段階 (48)；および前記第 1 物質 (16)、前記第 2 物質 (20) および前記微小電子素子 (10) を冷却し、前記微小電子素子 (10) と前記第 1 物質 (16) との間に空隙を含む、パッケージされた微小電子素子 (30) を得る段階；から成ることを特徴とする方法 (38)。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般的に周波数選択素子の分野に関し、特に、音響波周波数選択素子のパッケージング、更に特定すれば、音響波周波数選択素子 (acoustic wave frequency selection components) のための改良されたパッケージング技術および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】広範囲におよぶ様々な新しい要求が電磁スペクトル (electromagnetic spectrum) に寄せられ、無線波通信に基づく新しい種類の機器が開発されているため、無線周波数帯域の割り当てに困難を来している。かかる要求は、増々高い無線周波数 (例えば 500 メガヘルツ以上) を採用し、スペクトル空間をより効率的に利用する圧力となっている。これらの傾向が、高周波数での動作および増々狭くなるパスバンドを可能とする周波数選択素子に対する要求を生み出している。加えて必要とされているのは、挿入損失 (insertion loss) が低く、帯域外信号の除去機能を高め、しかも波形率 (formfactor) が小さく消費電力も少ない素子である。

【0003】音響波素子は、無線機、ページング装置、およびその他の高周波数電子装置において、とりわけ重要になりつつある。その理由として、音響波素子は、集積回路製造技術を用いて平面上に容易に構成することができ、ロバスト性が高く小型であり、初期調節も周期的な調節も不要であり、しかも静止時電力を消費しないという点があげられる。したがって、SAW 共振器およびその他のタイプの音響波周波数選択素子は、高周波数の濾波への適用には特に望ましいものである。

【0004】これらの素子は、その表面振動が、最近の通信装置における非常に高い有用性をもたらすのであるが、このために、殆どの微小電子素子とは異なるパッケージングに関する制約が課せられる。これらの振動は、表面の汚染の存在によって、特に素子表面上での液体の凝縮 (condensation) によって減衰する (そのために、周波数選択特性が損なわれたり、激変することになる)。通常、これを防止するためには、活性素子表面に物理的に接触しない気密型パッケージ (hermetic package) を用

いている。その結果、他のタイプの微小電子部品のために開発された技術（例えば、トランスファ成型）を用いて、これらの素子にパッケージを提供することは、困難または不可能であった。

【0005】気密型パッケージによって生じる第2の問題は、パッケージに収容された最終素子はSAW素子のダイよりもかなり大きくなることである。完成された周波数選択素子の小型化および／または軽量化は、携帯用電話機、ページング装置等のような、これらの素子が設計される用途において、大きな利点となる。

【0006】発生する第3の問題は、気密型パッケージは、通常、例えばトランスファ成型によるパッケージよりも、労働量(laborcontent)が多いことである。そのために、これらの素子が用いられる通信装置の完成までの全労働量に反映される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】必要とされているのは、小型軽量の素子パッケージであり、ダイ表面上に開放領域を有し、多量の内部体積を必要とせず、しかも現在の音響波素子の設計、製造および使用の現実との一貫性を保って容易に実施可能な、音響波素子パッケージングのための装置および技術である。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、微小電子素子をパッケージングする方法、およびこの方法によってパッケージされた素子を提供する。本方法は、微小電子素子の活性面上に第1物質を設ける段階を含む。第1物質は、第1の温度膨張係数を有する。また、本方法は、微小電子素子および第2物質を所定の第1温度まで加熱する段階と、微小電子素子および第1物質周囲に第2物質を成型する段階も含む。第2物質は、第1物質よりも低い第2の温度膨張係数を有する。第1物質、第2物質および微小電子素子を冷却する最終段階によって、パッケージされた微小電子素子が得られる。

【0009】

【発明の実施の形態】図1は、本発明による音響波フィルタ10およびパッケージ20の簡略側断面図を示す。パッケージされたSAW素子30は、当技術では既知のように、ボンド・ワイヤ14、14'を介してSAWダイ10に電気的接触を形成するためのリード12、12'を含む。SAWダイ10は、当該SAWダイ10の一表面上の少なくとも「活性領域」上に配された第1物質16を含む。「活性領域」は、SAWダイ10が意図したように機能するために、音響波が伝搬することができなければならない領域のことであり、1つ以上の音響波変換器を含む。ここで用いているように、「SAW」という用語は、表面音響波、表面スキミング・バルク音響波(surface skimming bulk acoustic waves)、および周波数選択素子において有用となり得るその他のタイプの音響波を含むために用いられている。典型的に、SA

Wダイ10は、 LiNbO_3 、 LiTaO_3 、 LiB_4O_7 、クォーツ、 ZnO 、 CdS 、 GaAs 等（ ZnO のような圧電物質のオーバーレイを有するシリコンを含む）のような圧電物質で製造され、一方適切な変換器構造（図示せず）は、アルミニウムおよびその合金を含むことができる。SAWダイ10は、水素化窒化シリコンのように（例えば、J.H. Hines et al.による“Deposition Parameter Studies and Surface Acoustic Wave Characterization of PECVD Silicon Nitride Films on Lithium Niobate” (IEEE Trans. Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control Vol. 42, No. 3, 1995年5月, pp. 397-403、またはF.S. HickernellおよびT.S. Hickernellによる“Surface Acoustic Wave Characterization of PECVD Films on Gallium Arsenide” (IEEE Trans. Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control, Vol. 42, No. 3, 1995年5月, pp. 410-415)を参照)、適切な音響特性（即ち、低音響損失）を有するように選択され、SAWダイ10の表面上に配された誘電体物質のパシベーション層（図示せず）を含んでもよい。

【0010】図1は、SAWダイ10および第1物質16の間に形成されたオプションの開口18を示す、SAWダイ10および第1物質16の詳細な側断面図である。開口18は非常に高い表面積対体積比を有し、最良の結果（最低の挿入損失）のためには、少なくともSAWダイ10の活性領域上に延在する必要がある。このプロセスによって実現される表面積対体積比は、パッケージ内で、例えば、水（またはその他の揮発性物質）による汚染が生じる従来技術の素子パッケージに発生し得る、凝縮現象の原因とはならない。

【0011】図2は、図1のパッケージ音響波フィルタ30を実現するためのプロセス38のフロー・チャートである。プロセス38は、SAWダイ10（図1）の一表面上に第1物質16を設け（ブロック42）、SAWダイ10上の少なくとも活性領域を覆うことから開始する（ブロック40）。第1物質16は、ギャップ18が望ましい場合は、高い温度膨張係数を有する用を選択してもよい。第1物質16は、スクリーン・プリンティング、計量分配(dispensing)等のような多数のプロセスによって行うことができ、これを行うのは、ダイシングの前またはダイシングの後でもよい。望ましければ、第1物質16を硬化してもよく（ブロック44）、更に、オプションとして第1物質16と第2物質20との間の接着性を高めるために処理を行ってもよい。この処理は、例えば、“Method of Making an Optocoupler”と題する米国特許番号第4,645,551号（1987年2月24日）に記載されているプロセスを用いることができる。この特許の内容は、本願でも使用可能である。これに代わって、あるいはこれに加えて、SAWダイ10の表面に第1物質16を適用する前に、離型剤(releasing

agent)を用いて処理を行い、表面からの第1物質16の剥離を改善してもよい。離型剤を適用するための典型的な方法は、液体剤のスピンニングまたはディッピング、あるいは適量のチキソトロップ物質(thixotropic material)の噴霧、化学蒸着、堆積または投与が含まれる。あるいは、光規定技術(photodefinition technique)やスクリーン・プリンティングを採用してもよい。シリコン化合物とSAW基板との間の結合は、典型的に、シリコン化合物内の酸素と、基板表面上のヒドロキシル群との*

表1 第1物質16としての使用に適した物質

商品名	化学物質名	供給者	所在地
Hipec 6633	ジメチル・シロキサン	Dow Corning	Midland, MI
Hipec 6101	ジメチル・シロキサン	Dow Corning	Midland, MI
Hipec Q1-4939	ジメチル・シロキサン	Dow Corning	Midland, MI

表2 第2物質としての使用に適した物質

商品名	化学物質名	供給者	所在地
EMC6300H	エポキシ・ノボラック	住友プラスチック	Santa Clara, CA
PR-9	ポリエステル	Thermoset	Indianapolis, IN
Plastics Inc.			

	フェノール系	ICI Fiberite	Winona, MN
	ポリテトラ		
	フルオロエチレン		
	液晶ポリマ	RTP	Winona, MN Amodel
ルエチルケトン	Amoco	Alpharetta, GA	
Ultem	ポリエチルイミド	General Electric	Pittsfield, MA

表3 リードフレーム物質および供給者

商品名	化学物質名	供給者	所在地
194	銅	Olin Brass	Yorba Linda, CA
alloy 42	鉄ニッケル	Olin Brass	Yorba Linda, CA

30

表4 離型剤としての使用に適した物質

商品名	化学物質名	供給者	所在地
KTI HMDS	ヘキサメチルジシラザン	KTI Chemicals	Sunnyvale, CA
Fomblin	プロパン1,1,2,3,3	Ausimont USA	Thorofare, NJ
Perfluorosolv	酸化、重合		
PFS-1	3-ヘキサフルオロ		
FomblinY	過フッ化ポリエーテル	Ausimont USA	Thorofare, NJ
FomblinZ	過フッ化ポリエーテル	Ausimont USA	Thorofare, NJ
Xylan	フッ化エチレンプロピレン	Whitford Corp.	Chseter, Pa West
FEP Solution	フッ化エチレンプロピレン	Whitford Corp.	Chseter, Pa West
Prosil 9206	n-オクタートリエトキシシラン	PCR, Inc.	Gainesville, FL
S408	フッ化エーテル混合物	Stoner, Inc.	Quarryville, PA
Fluorad FC-724	過フルオロ化合物	3M	St. Paul, MN

*間の化学結合であるので、第1物質16にシリコン化合物を選択し、基板10からの第1物質16の剥離が望ましい場合、ヒドロキシル群を「拘束」するか、あるいは機械的にシリコンを基板表面から隔離する。第1物質16、第2物質20、リード・フレーム物質(リード12、12"に対応する)、および離型剤としての使用に適した例および商業的供給源を、それぞれ、以下の表に示す。

第1物質16は、(i) 第2物質20が活性領域に接触するのを防止し、(ii) 第2物質20の汚染をなくし、(iii) この処理および後続の処理ならびに検査に伴うあらゆる熱移動(thermalexcursion)に耐え、(iv) 第2物質20よりもかなり大きい熱膨張係数を有するように選択される。第1物質16を直接音響波変換器に適用する場合、第1物質16は、更に、(v) 典型的に音響波変換器に用いられる薄いアルミニウム膜と化学的に混和性がなければならぬ。変換器上に直接用いるのには適さない物質の一例は、従来の常温加硫ゴム(room temperature vulcanizingrubber)である。何故なら、これは硬化すると無水酢酸を発生し、これがアルミニウムを化学的に攻撃するからである。ギャップ18が望ましい場合、第1物質16のTCEは30より大きいと有用であり、望ましくは50より大きく、更に望ましくは100より大きく、好ましくは約150より大きい範囲である。オプションのギャップ18が必ずしも必要ではない場合、第1物質16のTCEについての具体的な要求はない。

【0012】次に、SAWダイ10および第1物質16を第1の所定温度に加熱する(ブロック46)。これは、成型プロセスの一部としてもよい。即ち、部品を熱い金型の中に配置することによって加熱を行う。温度は、以下の式1および関連する説明によって示されるように、第1物質16の厚さおよびTCE、特定の所望動作温度範囲、第2物質20のTCE、ならびに所望のまたは必要な最少高さによって異なり、通常、100ないし250℃の範囲であり、望ましくは125ないし250℃

$$H_{MAX} = T (TCE_1 - TCE_2) (T_s - T_A) \quad (1)$$

最少高さ H_{MIN} は、最大周囲処理温度 T_{MAX} において得られる。即ち、以下の式で表わされる。

$$H_{MIN} = T (TCE_1 - TCE_2) (T_s - T_{MAX})$$

この高さは、数オングストローム程であればよい。何故なら、音響波素子における音響フィールドに関連する表面変位は、非常に小さい傾向がある(サブ・オングストローム)からである。 TCE_1 の TCE_2 に対する比率は、通常1.5:1より大きいと有用であり、3:1より大きいことが望ましく、5:1より大きいことが好ましい。

例

$LiNbO_3$ 上に作られ、約850メガヘルツの基準中心周波数(nominal centerfrequency)を有する音響波素子を、 $TCE_1 = 150 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ を有するDowCorningの6633シリコーン・ダイ・オーバーコート(表1参照)を用い、約0.25mmの厚さまで処理した。これを、約175℃の温度で、エポキシ(6300Hノボラック・エポキシ、表II参照)において成型した。エポキシは $TCE_2 = 20 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ を有する。商業的なSAW素子の基準動作温度範囲は、-40ないし+80℃であ

* 5℃の範囲であり、好ましくは150ないし200℃の範囲である。

【0013】第2物質20を導入し(ブロック48)、第1の所定温度に設定するように誘導する。第2物質20は、SAWダイ10および第1物質16を加熱する(ブロック46)のための熱源としても機能することができ、あるいは熱の一部のみを与えることも可能である。

第2物質20は、(i) 第1物質16およびSAWダイ10と化学的に混和性があり、(ii) 第1物質16よりもかなり低い熱膨張係数を有し、(iii) 高温において、即ち、完成されたSAWフィルタ30に対する通常の動作温度よりも高い温度において、剛性物質のブロックの中に形成可能なものが選択される。第2物質20は、基板10と同程度のTCEを有すると、SAWダイ10内に熱によって誘発される応力を減少させるのに有用であり、通常1ないし20ppm/℃の範囲またはこれより幾らか高い。第2物質20に有用な物質の例には、エポキシや熱可塑性物質が含まれ、その例については先の表Iに示した。複合素子30を冷却し(ブロック50)、第1物質16を収縮させて開口18(図1)を形成し、プロセスを終了する(ブロック52)。開口18は、第1物質16の厚さ(T)、第1物質16(TCE_1)と第2物質20(TCE_2)との温度膨張係数の差、および第2物質20が硬化する、即ち、硬くなる温度(T_s)と周囲温度(T_A)に比例する最大高さ(H_{MAX})を有する。即ち、以下の式で表わされる。

るので、最少 H_{MIN} (基準動作温度範囲の上端における)は、 $3 \cdot 10^{-3} \text{ mm}$ 即ち3マイクロメートル程度である。

【0014】出願人は、上述の素子は、シリコーン物質のSAWダイからの剥離が無くとも、5dBの挿入損失および中心周波数における僅かな減少を有して動作するフィルタを提供することを発見した。SAW素子は表面の汚染に非常に敏感であり、しかもシリコーン・ゴムが長年にわたって音響吸収材として使用され、反射のない音響波終端が望まれる場合はこれを提供してきたので、これは驚くべきことである。未処理の素子は、約2dBの挿入損失を有した。したがって、シリコーン・ゴム・オーバーレイがもたらす余分な減衰は、3dBに過ぎない。

応用

図3は、上述の本発明によるフィルタが、いかにして無線機回路90内で用いられて利点が見られるかを示す簡略構成図である。無線機回路90は、オプションのダイプレクサ(diplexer)92(送信機を使用している場合、送信機に結合されている)からの信号の送受信を行うア

ンテナ 91 を備えている。ダイプレクサ 92 は、入来する信号をフィルタ 93 に送出し、フィルタ 93 は得られた帯域制限信号を増幅器 94 に渡す。増幅器 94 からの信号は、他の帯域制限フィルタ 95 を通じて、ミキサ 96 に至る。ミキサ 96 は、帯域制限フィルタ 98 を通じて、局部発振器 97 からの信号も受信する。ミキサ 96 からの混合信号は、帯域制限フィルタ 99 を通過し、局部発振信号が除去され、その結果が出力 100 を介して受信機 IF に送出される。

【0015】フィルタ 93、95、98 および／または 99 は、ここに記載したタイプの SAW フィルタとし、本発明の構造および方法にしたがって製造したものとすれば有利であるが、特定の所望の機能にしたがって、周波数およびその他の特性は変更される。例えば、フィルタ 93 は、受信機を動作させようとする帯域外の入力 RF 周波数を除去する。これは、セルラ電話機やページングの用途等において頻繁に必要とされており、狭帯域受信機には特に有益である。

【0016】フィルタ 95 は、フィルタ 93 と同一の、または異なる通過帯域を有することができ、増幅器 94 によって発生された望ましくない高調波またはフィルタ 93 によって除去されない帯域外信号を除去する。フィルタ 98 は、LO 周波数を除去し、その望ましくない高調波を遮断することが望ましい。フィルタ 99 は、ミキサ 96 によって生成された和または差周波数を通過させ、局部発振器周波数および入力 RF 周波数を遮断することが望ましい。通常出力 100 に結合される IF 増幅器の入力段の飽和を回避することは重要である。したがって、電子装置、特に無線機は、本発明によって改善された SAW フィルタの特性の結果として、改善された特性を有することになる。

【0017】以上、具体的な問題を克服し、従来技術の方法および機構に対してある利点を得ることができる、音響波素子パッケージおよび付帯するパッケージング方

法について説明した。この既知の技術に対する改善は有意義である。従来技術の気密パッケージの費用、複雑性、および大容積を回避することができる。同様に、大量生産技術に非常に適した軽量パッケージを実現することができる。

【0018】上述の特定実施例の記載は、本発明の全体的な性質を余すところなく明らかにするので、他の者は、現在の知識を適用することにより、この一般的な概念から逸脱することなく、種々の応用のためにかかる特定実施例に変更および／または改造を容易に加えることができる。したがって、かかる改造および変更は、開示した実施例の均等物の意味および範囲に該当するものとして理解すべきであり、そのように意図する。

【0019】ここで用いた文章または用語は記述のためであり、限定を意味するものではない。したがって、本発明は、特許請求の範囲の精神および広い範囲に該当する代替物、変更物、均等物、および変容物を全て包含することを意図するものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による音響波フィルタおよびパッケージの簡略側断面図。

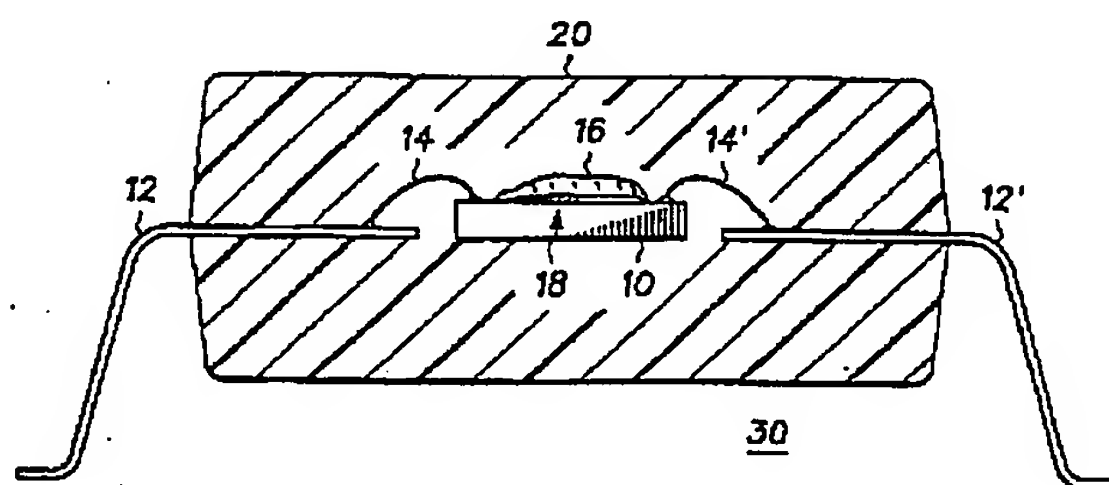
【図 2】図 1 のパッケージされた音響波フィルタを実現するためのプロセスを示すフロー・チャート。

【図 3】例えば、本発明によってパッケージされた 1 つ以上の SAW フィルタとして、多数のフィルタを用いる無線機の簡略構成図。

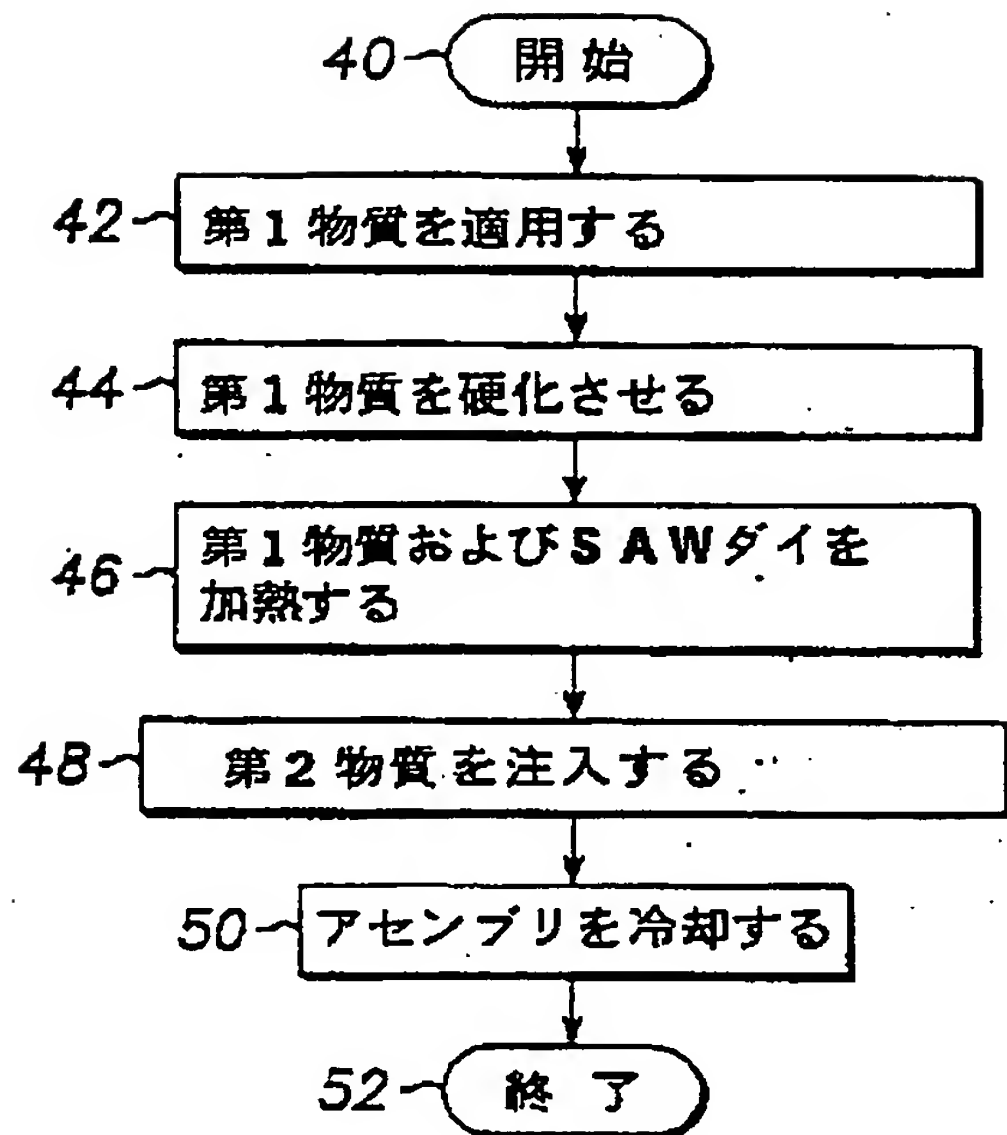
【符号の説明】

- 10 音響波フィルタ
- 12, 12' リード
- 14, 14' ボンド・ワイヤ
- 16 第 1 物質
- 18 開口
- 20 パッケージ (第 2 物質)
- 30 SAW 素子

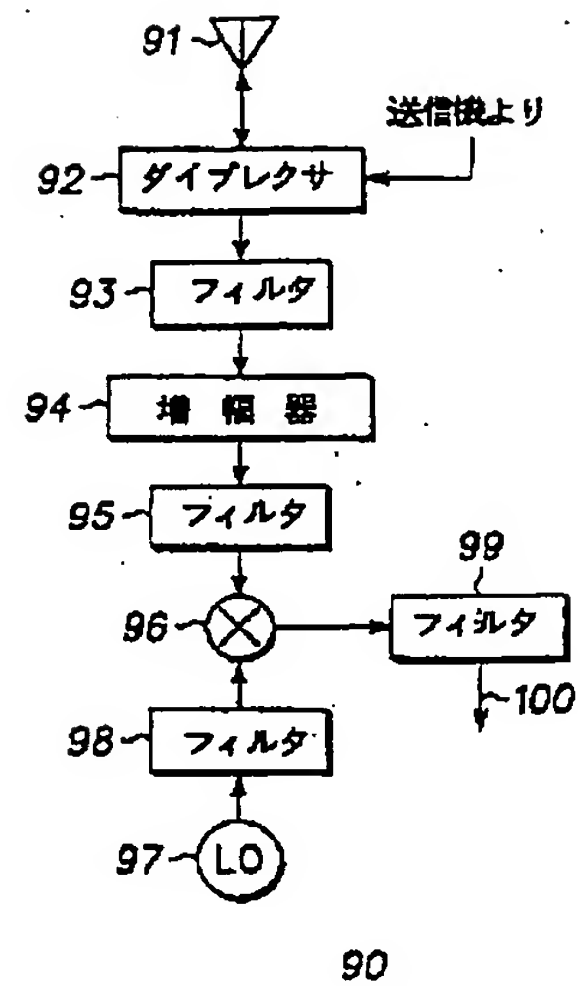
【図 1】



【図 2】

38

【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 マーク・フィリップ・ポポビッチ
 アメリカ合衆国アリゾナ州ギルバート、イ
 ースト・タヒチアン・ウェイ2314

(72)発明者 ジェフリー・アームス・クリステンセン
 アメリカ合衆国イリノイ州スコッツデー
 ル、ノース・ワンハンドレッドサード
 11905